



Navigation system having travel path replacing function

Patent number: US6418373
Publication date: 2002-07-09
Inventor: OMI MASANORI (JP); ITO TOSHIHIRO (JP)
Applicant: DENSO CORP (JP)
Classification:
 - International: G08G1/09; G01C21/00
 - european: G01C21/34
Application number: US20000649820 20000828
Priority number(s): JP19990309619 19991029

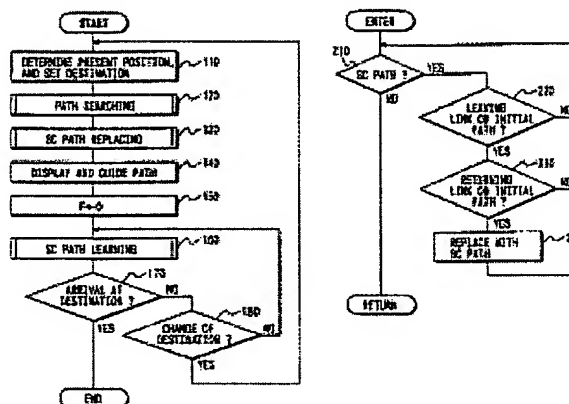
Also published as:

 JP2001124578 (/
 DE10052194 (A1)

Report a data error he

Abstract of US6418373

In a vehicle navigation system, an initial recommended travel path between a departure point and a destination is determined using the Dijkstra method. If an external memory stores path information regarding a short-cut path that has its start point and end point on the recommended travel path, a corresponding part of the recommended travel path is replaced with the short-cut path to guide the vehicle along the modified recommended travel path. If the vehicle travels deviating from the recommended travel path, path information that specify the leaving path are collected and stored as a new short-cut path in the external memory. If the same travel path is searched for next time, the short-cut path thus stored is used to modify the recommended travel path.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 52 194 A 1**

51 Int. Cl. 7:
G 08 G 1/0968

21 Aktenzeichen: 100 52 194.0
22 Anmeldetag: 20. 10. 2000
43 Offenlegungstag: 7. 6. 2001

DE 100 52 194 A 1

30 Unionspriorität:
11-309619 29. 10. 1999 JP

71 Anmelder:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

74 Vertreter:
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

72 Erfinder:
Omi, Masanori, Kariya, Aichi, JP; Ito, Toshihiro,
Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Navigationssystem mit einer Fahrtrouten-Ersetzungsfunktion

51 Offenbart wird ein Fahrzeugnavigationssystem, bei dem eine anfänglich empfohlene Fahrtroute zwischen einem Abfahrtort und einem Zielort unter Verwendung der Dijkstra-Methode bestimmt wird. Wenn ein externer Speicher eine Information bezüglich einer Abkürzungsrouten enthält, bei der sowohl der Startpunkt als auch der Endpunkt auf der empfohlenen Fahrtroute liegt, wird ein entsprechender Teil der empfohlenen Fahrtroute durch die Abkürzungsrouten ersetzt, um das Fahrzeug entlang der derart modifizierten empfohlenen Fahrtroute zu leiten. Wenn das Fahrzeug unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute fährt, wird eine Routeninformation, die diese Abweichungsrouten angibt, gesammelt und als neue Abkürzungsrouten im externen Speicher gespeichert. Wenn die gleiche Fahrtroute das nächste Mal gesucht wird, wird die auf diese Weise gespeicherte Abkürzungsrouten zur Modifikation der empfohlenen Fahrtroute verwendet.

DE 100 52 194 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Navigationssystem, das eine empfohlene bzw. optimale Fahrtroute zwischen einem Abfahrort und einem Zielort sucht und ein Fahrzeug entlang der empfohlenen Fahrtroute führt.

Herkömmliche Navigationssysteme erfassen die momentane Position eines Fahrzeugs anhand von GPS-Signalen (GPS = globales Positionierungssystem) und zeigen diese Position auf einem Anzeigergerät an. Die herkömmlichen Navigationssysteme suchen darüber hinaus eine zu empfehlende Fahrtroute von einem Abfahrort zu einem Zielort und zeigen diese ebenfalls auf dem Anzeigergerät an. Die zu empfehlende Fahrtroute kann unter Verwendung der Dijkstra-Methode oder mittels ähnlicher Verfahren bestimmt werden. Bei diesen Verfahren wird jede Fahrtroute, die zwei Orte verbindet, unter Berücksichtigung der anfallenden Fahrtkosten ausgewertet, indem auf Straßenkartendaten sowie auf Verbindungsinformationen Bezug genommen wird, die in einer Speichereinrichtung wie beispielsweise einer CD-ROM oder einer DVD gespeichert sind. Die empfohlene Fahrtroute wird ermittelt, indem diejenigen Verbindungs- bzw. Verknüpfungspunkte (Links) miteinander verbunden werden, die die geringsten Gesamtkosten ergeben, nachdem alle Verknüpfungspunkte ausgehend vom Abfahrort zum Zielort ausgewertet worden sind.

Die vorstehend erwähnten herkömmlichen Verfahren sind manchmal nicht in der Lage, eine solche Fahrtroute zu wählen, die dem jeweiligen Fahrer am meisten zusagt. Dies liegt unter anderem daran, daß nicht alle vorhandenen Straßen in der Speichereinrichtung gespeichert sind. Darüber hinaus benutzt der betreffende Fahrer manchmal selbst dann lieber Abkürzungen oder weniger befahrene Straßen, wenn diese Straßen eng sind oder einen gewissen Umweg darstellen.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Navigationssystem zu schaffen, das in der Lage ist, eine solche Fahrtroute zu empfehlen, wie sie von dem jeweiligen Fahrer tatsächlich gewünscht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Anspruch 1 bzw. 10 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Das erfindungsgemäße Navigationssystem sucht demnach eine zu empfehlende Fahrtroute ausgehend von einem Abfahrort zu einem Zielort und sammelt die Routeninformation einer Abweichroute, die unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute genommen wird, während sich das Fahrzeug entlang der empfohlenen Fahrtroute bewegt, wodurch diese Abweichroute gelernt wird. Das erfindungsgemäße Navigationssystem ersetzt einen Teil der empfohlenen Fahrtroute mit der gelernten Abweichroute, wenn die Abweichroute an der empfohlenen Fahrtroute beginnt und endet, wobei die empfohlene Fahrtroute so geändert wird, daß sie die Abweichroute beinhaltet, wenn der gleiche Abfahrort und der gleiche Zielort das nächste Mal eingegeben werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 anhand eines Blockdiagramms den Aufbau eines Navigationssystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2A bis 2C anhand von Schemadiagrammen Abkürzungsrouten und dazugehörige Informationen, wie sie beim ersten Ausführungsbeispiel verwendet werden;

Fig. 3 anhand eines Flußdiagramms einen Navigations-Verarbeitungsablauf beim ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 anhand eines Flußdiagramms einen Verarbeitungsablauf zum Ersatz einer Abkürzungsrouten, wie er beim Navigations-Verarbeitungsablauf des ersten Ausführungsbei-

spiels durchgeführt wird;

Fig. 5A bis 5C anhand von Schemadiagrammen eine Abfolge zum Ersatz einer ursprünglichen Route mit der Abkürzungsrouten beim ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 anhand eines Flußdiagramms einen beim ersten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Lernen einer Abkürzungsrouten;

Fig. 7A und 7B anhand von Flußdiagrammen einen beim ersten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Sammeln einer Abweichinformation (Verlassen-Information) bzw. einer Rückkehrinformation;

Fig. 8A bis 8C anhand von Schemadiagrammen Abkürzungsrouten samt zugehöriger Informationen, wie sie bei einem zweiten Ausführungsbeispiel verwendet werden;

Fig. 9A und 9B anhand von Flußdiagrammen einen beim zweiten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Sammeln einer Verlassen-Information bzw. einer Rückkehr-Information;

Fig. 10 anhand eines Flußdiagramms einen beim zweiten Ausführungsbeispiel durchgeführten Ablauf zum Ersetzen einer Abkürzungsrouten;

Fig. 11A bis 11C anhand von Schemadiagrammen einen Ablauf zum Ersatz einer ursprünglichen Route mit der Abkürzungsrouten gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 12 anhand eines Schemadiagramms eine bei einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendete Information über eine Abkürzungsrouten; und

Fig. 13 anhand eines Flußdiagramms einen beim dritten Ausführungsbeispiel durchgeführten Verarbeitungsablauf zum Speichern einer Abkürzungsrouten.

Es sei vorab darauf hingewiesen, daß bei der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung gleiche oder ähnliche Teile und Funktionen jeweils mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

Gemäß Fig. 1 ist ein Navigationssystem 10 in einem (nicht gezeigten) Fahrzeug vorgesehen. Dieses Navigationssystem enthält einen Positionsdetektor 12, ein Kartendaten-Eingabegerät 14, von Hand betätigbare Schalter 16, ein Kommunikationsgerät 18, einen externen Speicher 20, ein Anzeigergerät 22, einen Fernbedienungssensor 24, eine Fernbedienungseinheit 26 sowie eine nachfolgend mit ECU bezeichnete elektronische Steuerungseinheit 28. Der Positionsdetektor 12 dient zum Erfassen der momentanen Position des Fahrzeugs und zur Eingabe der erfaßten Positionsdaten in die ECU 28. Das Kartendaten-Eingabegerät 14 dient zur Eingabe der in einem Speicher abgelegten Straßenkartendaten in die ECU 28. Die Schalter 16 sind zur manuellen Eingabe verschiedener Anweisungen an die ECU 28 vorgesehen.

Das Kommunikationsgerät 18 dient zum Aussenden und zum Empfangen von Funksignalen zur Kommunikation mit externen Systemen wie z. B. einem VICS-System ("Fahrzeug-Informations- und Kommunikationssystem") und zur Eingabe empfangener Daten in die ECU 28. Der externe Speicher 20 ist mit einer Zusatzbatterie abgesichert, so daß die in ihm gespeicherten verschiedenen Daten selbst dann nicht verlorengehen, wenn die Stromversorgung des Navigationssystems 10 abgeschaltet wird. Das Anzeigergerät 22 zeigt auf einer Straßenkarte zusammen mit weiteren Informationen die momentane Position an. Der Fernbedienungssensor 24 empfängt die jeweils von der Fernbedienung 26 übertragenen Befehle und führt diese der ECU 28 zu. Die ECU 28 führt im Ansprechen auf Eingabedaten, die sie aus dem Positionsdetektor 12, dem Kartendaten-Eingabegerät 14, den Schaltern 16 sowie dem Fernbedienungssensor 24 empfängt, vorbestimmte Verarbeitungsabläufe zur Fahrzeugnavigation durch und steuert unter Zugrundelegung der jeweiligen Ergebnisse dieser Navigationsverarbeitung das

Kommunikationsgerät 18, den externen Speicher 20 sowie das Anzeigegerät 22 an.

Der Positionsdetektor 12 enthält einen Empfänger für Signale des globalen Positionierungssystems bzw. GPS-Empfänger 12a, eine Kreiselvorrichtung bzw. ein Gyroskop 12b, einen Entfernungssensor 12c und einen Erdmagnetfeld-Sensor 12d. Der GPS-Empfänger 12 empfängt die vom GPS-Satelliten ausgesendeten GPS-Signale und ermittelt hieraus die momentane Position, Bewegungsrichtung sowie Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Das Gyroskop 12b erfaßt die Drehbewegung, der das Fahrzeug unterworfen ist. Der Entfernungssensor 12c erfaßt die Fahrstrecke des Fahrzeugs unter Verwendung von Geschwindigkeitssensoren sowie von Radsensoren. Der Erdmagnetfeld-Sensor 12d erfaßt unter Zugrundelegung des Erdmagnetfelds die absolute Richtung des Fahrzeugs. Da jedes der Geräte 12a bis 12d aufgrund unterschiedlicher Ursachen jeweils einen Erfassungsfehler aufweist, kann die momentane Position unter Zugrundelegung der Ausgangssignale einiger dieser Geräte berechnet werden, während der jeweilige Rechenfehler unter Verwendung der Ausgangssignale anderer Geräte kompensiert wird.

Aus dem Kartendaten-Eingabegerät 3 werden verschiedene Informationen zugeführt, wie beispielsweise Straßenkartendaten einschließlich der Verbindung von Straßen und Karten-Übereinstimmungsdaten zur Verbesserung der Genauigkeit der Positionserfassung. Diese Daten sind in einem Speicher abgelegt, wie beispielsweise in einer CD-ROM, einer DVD-ROM oder einer Halbleiter-Speicherkarte. Die Straßenkartendaten werden durch Knoten, die in Übereinstimmung mit Schnittpunkten bzw. Kreuzungen von Straßen eingestellt sind, und durch Verbindungen (Teilstrecken bzw. Links) repräsentiert, die die einzelnen Knoten verbinden. Jede Verbindungs- bzw. Teilstrecke wird über eine Teilstrecken-Identifizierungsnummer bzw. Teilstrecken-ID identifiziert. Die jeweilige Art, die Breite sowie die Anzahl von Fahrspuren einer Straße sind in Übereinstimmung mit jeder bzw. für jede Teilstrecke gespeichert. Der externe Speicher 20 speichert jeweils Routeninformationen über verschiedene Routen wie beispielsweise über gerade genommene Abkürzungsrouten.

Diejenigen Fahrtrouten, wie beispielsweise eine nachfolgend mit SC-Route bezeichnete Abkürzungsrouten, bei denen sich das Fahrzeug nicht entlang der empfohlenen, mittels eines Routen-Suchverfahrens eingestellten Route bewegt, werden im folgenden als Abweichrouten oder "verlassende Routen" bezeichnet. Eine derartige Abweichroute (SC) beginnt folglich bei einem Punkt, bei dem das Fahrzeug die empfohlene Fahrtroute verläßt und endet bei demjenigen Punkt, bei dem das Fahrzeug wieder auf die ursprünglich empfohlene Fahrtroute zurückkehrt.

Wie aus Fig. 2A hervorgeht, wird demgemäß im folgenden als Abweichstrecke bzw. als "verlassende Strecke" die letzte Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute definiert, auf der das Fahrzeug fährt, bevor es die empfohlene Fahrtroute verläßt, während als Rückkehrstrecke die erste Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute definiert wird, auf der das Fahrzeug fährt, nachdem es über die Abweichroute zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt ist. Die Abweich- bzw. SC-Route wird somit als eine Aufeinanderfolge von Teilfahrstrecken (1) bis (N) definiert, entlang derer sich das Fahrzeug zwischen der Abweichstrecke und der Rückkehrstrecke tatsächlich bewegt.

Wie aus Fig. 2B hervorgeht, wird es darüber hinaus jedoch Fälle geben, bei denen sich das Fahrzeug ausgehend von einem Punkt der Abweichung zu einem Zielort überhaupt nicht entlang der empfohlenen Fahrtroute bewegt und statt dessen die gesamte Fahrstrecke ausschließlich entlang

einer Ausweichstrecke zurücklegt; darüber hinaus gibt es Fälle, bei denen das Fahrzeug am Zielort ankommt, ohne zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt zu sein. In solchen Fällen werden die erste Teilstrecke und die letzte Teilstrecke für die Abweichroute als Abweichstrecke bzw. als Rückkehrstrecke bezeichnet.

Der externe Speicher 20 speichert gemäß der Darstellung in Fig. 2C eine Abweichrouten-Information für jede einzelne Abweichroute. Die Abweichrouten-Information enthält eine Abweichinformation, die die Abweichstrecke angibt, eine Rückkehrinformation, die die Rückkehrstrecke angibt, sowie eine Routeninformation, in der alle Teilfahrstrecken aufgelistet sind. Die Abweichinformation umfaßt eine Identifizierungsnummer bzw. ID sowie die Richtung der Abweichstrecke, um den Punkt der Abweichung bzw. des Verlassens der Route anzugeben, das heißt den Beginn der Abweichroute. Die Rückkehrinformation beinhaltet entsprechend die ID und Richtung der Rückkehrstrecke, um den Punkt der Rückkehr anzugeben, das heißt das Ende der Abweichroute. Die Routeninformation beinhaltet schließlich die ID und Richtung jeder Teilfahrstrecke, wodurch alle Teilfahrstrecken (1) bis (N) zwischen dem Beginn und dem Ende der Abweichroute spezifiziert werden.

Die ECU 28 beinhaltet einen Mikrocomputer einschließlich einer CPU, eines ROMs, eines RAMs und dergleichen.

Die ECU 28 ist zur Durchführung der Anzeigeverarbeitung programmiert, wobei sie die Daten aus dem Positionsdetektor 12 und dem Kartendaten-Eingabegerät 14 empfängt und das Anzeigegerät 22 zur Anzeige der momentanen Position auf einer die momentane Position umgebenden Straßenkarte ansteuert. Die ECU 28 ist ferner so programmiert, daß sie dann, wenn der Fahrer mittels der Schalter 16 oder der Fernbedienung 26 einen Zielort eingegeben hat, eine Navigationsverarbeitung durchführt, um ausgehend vom Abfahrtsort zum Zielort eine empfohlene Fahrtroute automatisch zu suchen, so daß das Fahrzeug entsprechend geleitet werden kann.

Die ECU 28 führt die Navigationsverarbeitung gemäß der Darstellung in Fig. 3 durch. Wenn dieser Verarbeitungsablauf in einem Schritt 110 initialisiert wird, wird die momentane Position des Fahrzeugs anhand der aus dem Positionsdetektor 12 empfangenen Daten ermittelt, wobei diese Momentanposition als Abfahrtsort eingestellt wird. Entsprechend wird der Zielort anhand der aus den Schaltern 16 oder der Fernbedienung 26 empfangenen Daten eingestellt. Der jeweilige Zielort kann beispielsweise aus einer auf dem Anzeigegerät 22 dargestellten Liste ausgewählt werden, in der jeweils eine Kombination aus den Streckencharakteristiken und der benötigten Fahrzeit dargestellt ist.

In einem Schritt 120 wird eine Routensuche durchgeführt, um eine anfänglich empfohlene Fahrtroute zwischen dem Abfahrtsort und dem Zielort zu suchen. Die Routensuche kann unter Zugrundelegung eines bekannten Verfahrens wie beispielsweise der Dijkstra-Methode durchgeführt werden. In einem Folgeschritt 130 wird eine Abweichrouten-Ersetzung durchgeführt. Bei dieser Verarbeitung wird die im externen Speicher gespeicherte Abweichrouten-Information geprüft, um diejenige Abweichroute zu suchen, deren Startpunkt und deren Endpunkt auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegt. Falls eine solche Abweichroute gefunden wird, wird ein entsprechender Teil der anfänglich empfohlenen Fahrtroute durch diese Abweichroute ersetzt, womit die empfohlene Fahrtroute fertiggestellt ist.

Die ECU 28 führt den in Schritt 120 gezeigten Ablauf zum Ersetzen der Abweichroute bzw. zum Ersetzen eines Teils der empfohlenen Route durch die Abweichroute im einzelnen gemäß der Darstellung in Fig. 4 durch. In einem Anfangsschritt 210 wird der externe Speicher 20 dahinge-

hend überprüft, ob eine Abweichroute vorhanden ist, die der anfänglich empfohlenen Fahrtroute nahekommt. Wenn dies der Fall ist, wird die gefundene Abweichroute unter Bezugnahme auf die gespeicherte Routeninformation in einem Schritt 220 dahingehend überprüft, ob ihre verlassende bzw. Abweichstrecke auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegt. Wenn dies der Fall ist, wird die Abweichroute in einem Schritt 230 unter Bezugnahme auf die gespeicherte Routeninformation ferner dahingehend überprüft, ob ihre Rückkehrstrecke auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegt.

Wenn dies der Fall ist, das heißt, wenn sowohl die Abweichstrecke als auch die Rückkehrstrecke der Abweichroute auf der in Fig. 5A gezeigten anfänglich empfohlenen Fahrtroute liegen, wird ein Teil der anfänglich empfohlenen Fahrtroute zwischen der Abweichstrecke und der Rückkehrstrecke in einem Schritt 240 durch eine in Fig. 5B gezeigte Abweichroute SCa ersetzt. Das heißt, derjenige Teil der anfänglich empfohlenen Fahrtroute, der unmittelbar im Anschluß an die Abweichstrecke beginnt und unmittelbar vor der Rückkehrstrecke endet, wird entsprechend der Darstellung durch eine gepunktete Linie gelöscht und die Abweichroute SCa wird stattdessen eingefügt.

Nachdem die obige Folge von Schritten 210 bis 240 für die eine Abweichroute SCa durchgeführt worden ist, wird die gleiche Verarbeitungsfolge für jede andere Abweichroute wiederholt. In diesem Fall wird im Schritt 210 als anfänglich empfohlene Fahrtroute, die in Fig. 5B gezeigte modifizierte Form der anfänglich empfohlenen Fahrtroute verwendet. Als Folge davon wird in den Schritten 220 bis 230 eine Abweichroute SCb geprüft, deren Startpunkt oder Endpunkt auf der anfänglich empfohlenen Fahrtroute vor oder nach deren Modifizierung liegt. Durch geeignete Wiederholung der vorstehend beschriebenen Schritte 210 bis 240 wird die in Fig. 5A gezeigte anfänglich empfohlene Fahrtroute unter Verwendung der Abweichrouten SCa und SCb modifiziert, wodurch schließlich die in Fig. 5C gezeigte Fahrtroute empfohlen wird.

Nach diesem Vorgang des Suchens und Ersetzens der Abweichroute wird das Anzeigegerät 22 in einem Schritt 140 der Fig. 3 so angesteuert, daß es die empfohlene Fahrtroute in der auf obige Weise fertiggestellten Form anzeigt, wodurch das Fahrzeug entlang dieser empfohlenen Fahrtroute geführt wird. In einem Folgeschritt 150 wird daraufhin eine Abweichungskennung F auf 0 zurückgesetzt, wodurch die empfohlene Fahrtroute angezeigt wird. Wenn das Fahrzeug jedoch entlang einer Route fährt, durch die die empfohlene Fahrtroute verlassen und von dieser abgewichen wird, wird in einem Schritt 160 eine neue Abweichroute gelernt.

In einem Schritt 170 wird geprüft, ob das Fahrzeug am Zielort angekommen ist. Wenn das Fahrzeug nicht angekommen ist, wird in einem Schritt 180 ferner geprüft, ob der Zielort durch Betätigung der Schalter 16 oder der Fernbedienung 26 geändert wurde. Wenn der Zielort nicht geändert wurde, wird das Lernen der Abweichroute im Schritt 160 fortgesetzt. Wenn der Zielort demgegenüber geändert wurde, wird die vorstehend beschriebene Navigationsverarbeitung ausgehend vom Schritt 110 wiederholt, um die nunmehr empfohlene Fahrtroute auf den neu eingegebenen Zielort einzustellen und anzuzeigen.

Die ECU 28 führt den in Schritt 160 gezeigten Vorgang zum Lernen der Abweichroute in Übereinstimmung mit dem in Fig. 6 gezeigten Flußdiagramm durch. Gemäß Fig. 6 wird in einem Anfangsschritt 310 zunächst geprüft, ob sich die momentane Fahrzeugposition auf der empfohlenen Fahrtroute befindet. Wenn die momentane Position von der empfohlenen Fahrtroute abweicht, wird in einem Schritt 320 geprüft, ob die Kennung F den Wert 1 hat, was das Vorliegen

einer Abweichroute anzeigt. Wenn die Kennung F nicht den Wert 1 hat, das heißt, wenn das Fahrzeug die empfohlene Fahrtroute gerade verlassen hat, wird die Kennung F in einem Schritt 330 auf den Wert 1 eingestellt, um das Sammeln bzw. Speichern der die Abweichstrecke der empfohlenen Fahrtroute betreffenden Information zu starten.

Der Verarbeitungsablauf des Schritts 340 zum Sammeln der Abweichinformation ist im Flußdiagramm der Fig. 7A näher gezeigt; demgemäß wird in einem Schritt 410 zunächst geprüft, ob sich die momentane Position auf der ersten Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute befindet, das heißt, ob das Fahrzeug bereits vom Abfahrort aus von der empfohlenen Fahrtroute abweicht. Wenn sich das Fahrzeug auf der ersten Fahrstrecke befindet, wird in einem Schritt 420 festgelegt, daß die momentane Fahrstrecke die Abweichstrecke ist. Im einzelnen werden die ID und die Richtung der momentanen Fahrstrecke gesammelt und als Abweichinformation ermittelt. Wenn die momentane Position demgegenüber nicht auf der ersten Fahrstrecke liegt, wird angenommen, daß sich das Fahrzeug bis zu diesem Zeitpunkt auf der empfohlenen Fahrtroute bewegt hat. In diesem Fall wird in einem Schritt 430 die unmittelbar vorausgehende Fahrstrecke als Abweichstrecke festgelegt. Im einzelnen werden die ID und die Richtung der unmittelbar vorausgehenden Fahrstrecke als Abweichinformation gesammelt bzw. gespeichert.

Wenn die Kennung F im Schritt 320 der Fig. 6 den Wert 1 hat (wenn also die Antwort JA lautet), wird in einem Schritt 350 ferner geprüft, ob das Fahrzeug am Zielort angekommen ist. Wenn das Fahrzeug nicht angekommen ist, wird die momentane Fahrstrecke als Teilfahrstrecke festgelegt und die ID und Richtung dieser Teilfahrstrecke werden im Schritt 360 als Streckeninformation gesammelt.

Wenn im Schritt 310 der Fig. 6 erkannt wird, daß sich das Fahrzeug auf der empfohlenen Route befindet, wird in einem Schritt 370 ferner geprüft, ob die Kennung F den Wert 0 hat. Wenn die Kennung F den Wert 0 hat, wird geschlossen, daß sich das Fahrzeug weiterhin auf der empfohlenen Fahrtroute bewegt. Wenn die Kennung F demgegenüber nicht den Wert 0 hat, wird angenommen, daß das Fahrzeug von der Abweichroute gerade zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt ist. In diesem Fall wird die Kennung F in einem Schritt 380 auf den Wert 0 zurückgesetzt, was die empfohlene Fahrtroute anzeigt.

Daraufhin führt die ECU 28 in einem Schritt 390 einen Verarbeitungsablauf zum Sammeln der Rückkehrinformation durch, um die die Rückkehrstrecke betreffende Information zu erhalten. Die ECU 28 führt in einem Schritt 400 darüber hinaus einen Verarbeitungsablauf zum Speichern der Abweichrouten-Information durch, um im externen Speicher 20 als Routeninformation einer neuen Abweichroute die im Schritt 340 gesammelte Abweichinformation, die im Schritt 360 gesammelte Streckeninformation und die im Schritt 390 gesammelte Rückkehrinformation zu speichern.

Bei dem Vorgang zum Sammeln der Rückkehrinformation des Schritts 390 wird in Übereinstimmung mit dem Flußdiagramm der Fig. 7B die momentane Fahrstrecke als Rückkehrstrecke ermittelt und die ID und Richtung dieser Strecke werden in einem Schritt 440 als Rückkehrinformation gesammelt. Es ist anzumerken, daß die momentane Strecke, die im Schritt 390 zur Definition der Rückkehrstrecke verwendet wird, sich von jeder anderen in Abhängigkeit von den Überprüfungsergebnissen der Schritte 350 und 370 unterscheidet. Das heißt, die Rückkehrstrecke wird anhand der Strecke auf der Abweichroute ermittelt, falls die Antwort im Schritt 350 JA lautet, während sie anhand der Strecke auf der empfohlenen Fahrtroute ermittelt wird,

wenn die Antwort im Schritt 370 NEIN lautet.

Wenn der externe Speicher 20 im Verarbeitungsablauf des Schritts 400 zum Speichern der Abweichrouten-Information bereits die Routeninformation betreffend die gesammelte Abweichroute enthält, kann die vorher vorhandene Routeninformation mit der neu gesammelten Routeninformation aktualisiert werden. Wenn der externe Speicher 20 keine die gesammelte Abweichroute betreffende Routeninformation enthält, wird die gesammelte Abweichrouten-Information im externen Speicher 20 addiert. Wenn der Speicherplatz des externen Speichers 20 aufgrund der fortgesetzten Speicherung der Abweichrouten-Information knapp wird, kann die neu gesammelte Routeninformation unter vorheriger Löschung einer älteren gespeichert werden, das heißt durch Überschreiben der neuen Information über die älteste.

Wenn sich das Fahrzeug gemäß vorstehender Beschreibung entlang einer Route bewegt, die von der empfohlenen Fahrtroute abweicht, wird in Übereinstimmung mit diesem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Abweichroute gelernt und als Abweichroute gespeichert, so daß die gespeicherte Abweichroute verwendet werden kann, wenn die empfohlene Fahrtroute das nächste Mal gesucht wird. Als Folge davon können diejenigen Abweichrouten, die der Fahrer öfter fährt oder bevorzugt, augenblicklich und automatisch wiedergegeben werden. Darüber hinaus können die Abweichrouten bei der Suche nach der empfohlenen Fahrtroute selbst dann berücksichtigt werden, wenn derartige Abweichrouten nicht dem normalerweise durchgeführten Suchvorgang nach empfohlenen Fahrtrouten unterzogen werden.

Nachfolgend wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel enthält die Abweichrouten-Information ferner eine Abweichkoordinate, die einer Koordinate des Startpunkts der Abweichroute entspricht, sowie eine Rückkehrkoordinate, die einer Koordinate des Endpunkts der Abweichroute entspricht. In Zusammenhang mit dieser Weiterbildung der Erfindung wird das erste Ausführungsbeispiel im Vorgang des Ersetzens der Abweichroute (Schritt 130), des Vorgangs des Sammelns der Abweichinformation (Schritt 340) und des Vorgangs des Sammelns der Rückkehrinformation (Schritt 390) modifiziert.

Im einzelnen wird gemäß der Darstellung in Fig. 5A die Koordinate des Startpunkts (Knoten) der Abweichroute, der sich auf der empfohlenen Route befindet, als Abweichkoordinate definiert, während die Koordinate des Endpunkts (Knoten) der Abweichroute, der sich auf der empfohlenen Route befindet, als Rückkehrkoordinate definiert wird. Für den Fall, daß das Fahrzeug gemäß der Darstellung in Fig. 8B unmittelbar nach Verlassen des Abfahrtsorts von der empfohlenen Route abweicht, wird die Koordinate dieses Abfahrtsorts als Abfahrtskoordinate definiert. Für den Fall, daß das Fahrzeug am Zielort ankommt, ohne zur empfohlenen Route zurückgekehrt zu sein, wird die Koordinate des Zielorts als Rückkehrkoordinate definiert. Gemäß der Darstellung in Fig. 8C speichert der externe Speicher 20 die Abweichkoordinate als Teil der Abweichinformation und die Rückkehrkoordinate als Teil der Rückkehrinformation bezüglich der für jede Abweichroute gespeicherten Abweichrouten-Information.

Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel führt die ECU 28 den in Fig. 9A gezeigten Verarbeitungsablauf zum Sammeln bzw. Speichern der Abweichinformation durch. Gemäß Fig. 9A wird in einem Anfangsschritt 510 zunächst geprüft, ob sich die momentane Position ausgehend vom Abfahrtsort auf der ersten Teilstrecke befindet. Wenn dies der Fall ist, wird festgelegt, daß das Fahrzeug unmittelbar nach dem Abfahrtsort von der empfohlenen Fahrtroute abgewi-

chen ist, ohne sich überhaupt über die empfohlene Fahrtroute zu bewegen. In einem Schritt 520 wird daraufhin die Abweichstrecke (ID und Richtung dieser Strecke) ungültig gemacht. Darüber hinaus wird die Koordinate des Abfahrtsorts als Abweichkoordinate definiert und diese Koordinate wird zusammen mit der ID und Richtung der Strecke als Abweichinformation gespeichert. In einem Schritt 530 wird die momentane Strecke als Fahrtstrecke definiert und die ID und Richtung dieser Fahrtstrecke werden als Routeninformation gespeichert.

Wenn der Schritt 510 demgegenüber mit NEIN beantwortet wird, das heißt, wenn sich die momentane Position nicht auf der ersten Teilstrecke befindet, wird festgelegt, daß sich das Fahrzeug bis zur momentanen Position auf der empfohlenen Fahrtroute bewegt hat. In diesem Fall wird in einem Schritt 540 diejenige Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute, auf der sich das Fahrzeug bewegt hat, als Abweichstrecke definiert, und die Abweichkoordinate desjenigen Knotens, der am Endpunkt der Abweichstrecke vorhanden ist, wird zusätzlich zur ID und Richtung der Abweichstrecke als Abweichinformation gespeichert.

Bei dem in Fig. 9B gezeigten Verarbeitungsablauf zum Speichern der Rückkehrinformation wird in einem Anfangsschritt 550 geprüft, ob das Fahrzeug am Bestimmungsort angekommen ist. Wenn es sich am Bestimmungsort befindet, wird festgelegt, daß das Fahrzeug am Bestimmungsort angekommen ist, ohne zur empfohlenen Fahrtroute zurückgekehrt zu sein. In diesem Fall wird in einem Schritt 560 die momentane Teilstrecke als Fahrtstrecke definiert und die ID und Richtung dieser Strecke werden als Routeninformation gespeichert. Daraufhin wird in einem Schritt 570 die die Rückkehrstrecke (ID und Richtung der Strecke) betreffende Information ungültig gemacht. Weiterhin wird die Koordinate des Zielorts als Rückkehrkoordinate definiert, wobei diese Koordinate als Rückkehrinformation gespeichert wird.

Wenn die Antwort im Schritt 550 demgegenüber NEIN lautet, wird angenommen, daß das Fahrzeug entlang der Abweichroute gefahren ist. In diesem Fall wird in einem Schritt 580 die momentane Strecke als Rückkehrstrecke definiert und die Koordinate desjenigen Knotens, der am Startpunkt dieser Rückkehrstrecke vorliegt, wird als Rückkehrinformation zusätzlich zur ID und zur Richtung der Rückkehrstrecke gespeichert.

Wie aus Fig. 10 hervorgeht, unterscheidet sich der Verarbeitungsablauf zum Ersetzen der Abweichroute beim zweiten Ausführungsbeispiel von dem in Fig. 4 gezeigten Verarbeitungsablauf des ersten Ausführungsbeispiels durch die Hinzufügung von Schritten 225 und 235. Demgemäß wird im Schritt 225 immer dann, wenn an der anfänglich empfohlenen Route keine Abweichstrecke der zu prüfenden Abweichroute vorhanden ist (wenn die Antwort im Schritt 220 also NEIN lautet), geprüft, ob die Abweichkoordinate der Abweichroute in der Nähe (beispielsweise im Umkreis von 50 m) des Abfahrtsorts liegt. Wenn dies der Fall ist, wird der Schritt 230 gemäß obiger Beschreibung durchgeführt. Wenn auf der ursprünglich empfohlenen Route keine Rückkehrstrecke der zu prüfenden Abweichroute vorhanden ist (Antwort NEIN im Schritt 230), wird im Schritt 235 geprüft, ob die Rückkehrkoordinate der Abweichroute in der Nähe (beispielsweise im Umkreis von 50 m) des Zielorts liegt. Wenn dies der Fall ist, wird der Schritt 240 gemäß obiger Beschreibung durchgeführt. Wenn demgegenüber weder die Abweichkoordinate noch die Rückkehrkoordinate innerhalb dieses Nahbereichs liegt (beide Schritte 225 und 235 werden mit NEIN beantwortet), kehrt der Ablauf zum Schritt 210 zurück.

Als Folge davon werden zusätzlich zu der Abweichroute, deren Abweichstrecke und deren Rückkehrstrecke auf der

empfohlenen Fahrtroute liegen, zusätzliche Abweichrouten SCc, SCd und SCe, wie sie in den Fig. 11A bis 11C gezeigt sind, ebenfalls zum Ersatz der anfänglich empfohlenen Fahrtroute verwendet. Diese weiteren Abweichrouten beinhalten die Abweichroute SCc, deren Abweichkoordinate gemäß der Darstellung in Fig. 11A in der Nähe des Abfahrtsorts liegt, die Abweichroute SCd, deren Rückkehrkoordinate gemäß Fig. 11b in der Nähe des Zielorts liegt, und die Abweichroute SCe, bei der gemäß Fig. 11C sowohl die Abweichkoordinate als auch die Rückkehrkoordinate in der Nähe des Abfahrtsorts bzw. des Zielorts liegen.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel kann die die Abweichstrecke und die Rückkehrstrecke betreffende Information ohne ihre Ungültigmachung (Schritte 520 und 570) aufrechterhalten bleiben, und zwar selbst dann, wenn das Fahrzeug den Abfahrtsort verläßt, ohne die empfohlene Fahrtroute zu nehmen, oder wenn das Fahrzeug am Zielort ankommt, ohne zur empfohlenen Fahrtroute zurückzukehren. In diesem Fall werden die Abweichkoordinate und die Rückkehrkoordinate vorzugsweise zur Abweichrouten-Information des ersten Ausführungsbeispiels hinzuaddiert.

Beim Verarbeitungsvorgang zum Ersetzen der Abweichroute ist es ferner möglich, die im externen Speicher 20 gespeicherte Abweichrouten-Information vor der Durchführung der Routensuche zu suchen. Wenn in diesem Fall eine Abweichroute vorhanden ist, deren Abweichkoordinate in der Nähe des Abfahrtsorts liegt, wird die Koordinate des Abfahrtsorts vorzugsweise durch die nahe gelegene Abweichkoordinate ersetzt. Wenn eine Abweichroute vorhanden ist, deren Rückkehrkoordinate in der Nähe des Zielorts liegt, wird die Koordinate des Zielorts vorzugsweise durch die nahe gelegene Rückkehrkoordinate ersetzt. Im Anschluß daran kann der Vorgang zur Routensuche durchgeführt werden.

Nachfolgend wird ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel enthält der externe Speicher 20 gemäß der Darstellung in Fig. 12 einen primären Informationsspeicherbereich (primärer Informationspuffer) und einen sekundären Informationsspeicherbereich (sekundärer Informationspuffer), wobei der Verarbeitungsablauf zum Speichern der Abweichrouten-Information in Übereinstimmung mit dem Flußdiagramm der Fig. 13 anders als bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen (siehe Schritt 5400 in Fig. 6) durchgeführt wird.

Wie aus Fig. 12 hervorgeht, speichert der primäre Informationspuffer eine Primärinformation, die zumindest die Abweichinformation (ID und Richtung der Abweichstrecke) sowie die Rückkehrinformation (ID und Richtung der Rückkehrstrecke) beinhaltet, die zum Prüfen der Abweichrouten benötigt werden. Der sekundäre Informationspuffer speichert eine sekundäre Information, die zusätzlich zu der primären Information eine Routeninformation (ID und Richtung einer jeweiligen Fahrtstrecke), eine Konfigurationspunkt-Information und eine Führungs- oder Leit-Information beinhaltet.

Die Konfigurationspunkt-Information dient dazu, auf der Straßenkarte diejenige Abweichroute zu konfigurieren bzw. zu zeichnen, die durch die Routeninformation angegeben wird. Die Führungs-Information dient dazu, eine die Länge der jeweiligen Strecke betreffende Information sowie eine Information bezüglich bemerkenswerter Örtlichkeiten, die in der Nähe dieser Strecke vorhanden sind; in Sprache oder dergleichen darzustellen bzw. auszugeben. Es ist anzumerken, daß lediglich die Information im sekundären Informationspuffer beim Verarbeitungsablauf des Ersetzens der Abweichroute (Schritt 130 in Fig. 3) verwendet wird.

Die ECU 28 führt bei diesem dritten Ausführungsbeispiel den im Flußdiagramm der Fig. 13 gezeigten Steuerungsab-

lauf durch, um die Abweichrouten-Information zu speichern. In einem Schritt 610 wird dabei zunächst geprüft, ob die gespeicherte Routeninformation der Abweichroute mit der Information übereinstimmt, die im sekundären Informationspuffer gespeichert ist. Wenn dies nicht der Fall ist (Antwort NEIN) wird in einem Schritt 620 weiterhin geprüft, ob diese Information mit der im primären Informationspuffer gespeicherten Information übereinstimmt. Wenn dies nicht der Fall ist, wird im primären Informationspuffer lediglich die primäre Information (Abweichinformation und Rückkehrinformation) der gespeicherten Routeninformation gespeichert.

Wenn im primären Informationspuffer demgegenüber die gleiche gesammelte Abweichrouten-Information vorhanden ist (Antwort JA im Schritt 620), werden die Konfigurationspunkt-Information und die Führungs-Information unter Zugrundelegung der gespeicherten Routeninformation gebildet. Diese Informationen werden daraufhin in einem Schritt 640 zusammen mit der Routeninformation im sekundären Informationspuffer gespeichert. In einem Schritt 650 werden daraufhin diejenigen Informationen, die im primären Informationspuffer bereits identisch gespeichert sind, aus dem primären Informationspuffer gelöscht.

Wenn im sekundären Informationspuffer die gleiche gesammelte Abweichrouten-Information vorhanden ist (Antwort JA im Schritt 610), wird die gleiche gesammelte Routeninformation im sekundären Informationspuffer in einem Schritt 660 mit der neu gesammelten Routeninformation aktualisiert.

Es ist anzumerken, daß bei diesem dritten Ausführungsbeispiel von einer Abweichroute, die nur einmal genommen wird, nur die Primärinformation gespeichert und – unabhängig davon, ob sie wieder verwendet wird – nicht gelöscht wird, und daß die Information über eine Abweichroute, die mindestens zweimal genommen wird, als Sekundärinformation im sekundären Informationspuffer gespeichert wird. Auf diese Weise ist es möglich, Speicherplatz des externen Speichers 20 einzusparen, so daß dieser Speicher entsprechend effizient genutzt werden kann.

Da die sekundäre Information nicht nur die Routeninformation, sondern auch die Konfigurationspunkt-Information sowie die Führungs-Information umfaßt, kann die Abweichroute auf dem Anzeigergerät 22 dargestellt oder mittels Sprachausgabe in detaillierterer Weise zusammen mit zusätzlich relevanter Information präsentiert werden, ohne daß diese zusätzlich relevante Information jedes Mal gebildet werden muß, wenn sie benötigt wird.

Beim dritten Ausführungsbeispiel können die Konfigurationspunkt-Information und die Führungs-Information, die als sekundäre Information im externen Speicher 20 gespeichert sind, dann gebildet werden, wenn sie beim Verarbeitungsablauf zum Ersatz der Abweichroute das erste Mal verwendet werden. Die sekundäre Information kann auf die Abweichinformation, die Rückkehrinformation und die Routeninformation beschränkt werden, wobei die Konfigurationspunkt-Information und die Führungs-Information als dritte Information gespeichert werden können. In diesem Fall kann nur diejenige Abweichroute, die die primäre, sekundäre und dritte Information enthält, zum Ersetzen der empfohlenen Fahrtroute verwendet werden.

Wenn bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen die Speicherkapazität des externen Speichers 20 beschränkt ist, ist es möglich, Informationen ausgehend von der jeweils ältesten zu löschen oder auch ausgehend von derjenigen, die am seltensten gespeichert oder ersetzt wurde. Beim Vorgang des Ersetzens der Abweichroute kann die zur Verwendung für den Ersatz vorgesehene Abweichroute auf der Straßenkarte angezeigt werden und nur dann

zum Ersetzen verwendet werden, wenn der Fahrer sie als Ersatzroute auswählt. Darüber hinaus ist es möglich, das Ersetzen durch die Abweichroute nur dann durchzuführen, wenn der Fahrer dies mittels der Schalter 16 oder der Fernbedienung 26 befiehlt.

Bezüglich weiterer Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung wird ausdrücklich auf den Offenbarungsgehalt der Zeichnung verwiesen.

Patentansprüche

1. Navigationssystem (10) mit einer Routen-Sucheinrichtung (28, 120) zum Suchen einer Fahrtroute von einem Abfahrort zu einem Zielort;
einer Leiteinrichtung (28, 22, 40) zum Leiten einer empfohlenen Fahrtroute unter Zugrundelegung eines Suchergebnisses der Routen-Sucheinrichtung;
einer Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) zum Sammeln einer Routeninformation über eine Abweichroute, die unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute genommen wird;
einer Routeninformations-Speichereinrichtung (20) zum Speichern der von der Sammeleinrichtung gesammelten Routeninformation; und
einer Routen-Ersetzungseinrichtung (28, 130), die einen Teil der empfohlenen Fahrtroute durch die Abweichroute ersetzt, wenn die Abweichroute an der empfohlenen Fahrtroute beginnt und endet und die Routeninformation in der Routeninformations-Speichereinrichtung gespeichert ist, um die empfohlene Fahrtroute so zu modifizieren, daß sie die Abweichroute enthält.
2. Navigationssystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Befehlseingabeeinrichtung (16, 26), um die Routen-Ersetzungseinrichtung zur Durchführung eines Routen-Ersetzungsvorgangs zu veranlassen.
3. Navigationssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Routen-Sucheinrichtung (28, 120) aufweist:
eine Abfahrort-Änderungseinrichtung (225, 240), die den Abfahrort in einen Startpunkt der Abweichroute umändert, wenn der Startpunkt der Abweichroute innerhalb einer bestimmten Entfernung zum Abfahrort liegt und in der Routeninformations-Speichereinrichtung gespeichert ist; und
eine Zielort-Änderungseinrichtung (235, 240), die den Zielort in einen Endpunkt der Abweichroute ändert, wenn der Endpunkt der Abweichroute innerhalb einer vorbestimmten Entfernung zum Zielort liegt und in der Routeninformations-Speichereinrichtung gespeichert ist.
4. Navigationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Routen-Ersetzungseinrichtung (28, 130) den betreffenden Teil der empfohlenen Fahrtroute durch eine Abweichroute ersetzt, deren Startpunkt und deren Endpunkt innerhalb einer vorbestimmten Entfernung zum Abfahrort bzw. zum Zielort liegen.
5. Navigationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß
die Routeninformations-Speichereinrichtung (20) als Routen-Abweichinformation, die einen Startpunkt der Abweichroute angibt, eine letzte Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute speichert, von der aus die Abweichroute begonnen wurde; und
die Routeninformations-Speichereinrichtung (20) als Rückkehrstrecken-Information, die einen Endpunkt

der Abweichroute angibt, eine erste Teilstrecke der empfohlenen Fahrtroute speichert, an der die Abweichroute beendet wurde.

6. Navigationssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß

die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine erste Teilstrecke der Abweichroute als Abweichstrecke verwendet, wenn von dem Abfahrort weggefahren wird, ohne die empfohlene Fahrtroute zu nehmen; und

die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine letzte Teilstrecke der Abweichroute als Rückkehrstrecke verwendet, wenn am Zielort ohne Rückkehr zur empfohlenen Fahrtroute angekommen wird.

7. Navigationssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß

die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine Abfahrtpunkt-Koordinate als Startpunkt der Abweichroute an Stelle der Abweichstrecke verwendet, wenn der Abfahrort verlassen wird, ohne die empfohlene Fahrtroute zu nehmen; und

die Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160) eine Zielort-Koordinate als Endpunkt der Abweichroute an Stelle der Rückkehrstrecke verwendet, wenn der Zielort ohne Rückkehr zum empfohlenen Fahrtroute erreicht wird.

8. Navigationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß

ein Startpunkt der Abweichroute als derjenige Punkt auf der empfohlenen Route definiert ist, an dem die Abweichung beginnt; und
ein Endpunkt der Abweichroute als derjenige Punkt auf der empfohlenen Route definiert ist, bei dem die Abweichung endet.

9. Navigationssystem (10) mit

einer Routen-Sucheinrichtung (28, 120) zum Suchen einer Fahrtroute von einem Abfahrort zu einem Zielort;

einer Leiteinrichtung (28, 22, 40), die eine empfohlene Fahrtroute unter Zugrundelegung eines Suchergebnisses der Routen-Sucheinrichtung leitet;

einer Routeninformations-Sammeleinrichtung (28, 160), die eine Routeninformation über eine Abweichroute sammelt, die unter Abweichung von der empfohlenen Fahrtroute genommen wird;

einer primären Informationsspeichereinrichtung (20) zum Speichern einer primären Information, die zumindest einen Startpunkt und einen Endpunkt der Abweichroute angibt;

einer sekundären Informationsspeichereinrichtung (20) zum Speichern einer sekundären Information, die zusätzlich zum Startpunkt und zum Endpunkt der Abweichroute zumindest einen Passierpunkt in der Abweichroute angibt;

einer Informations-Steuereinrichtung (28, 610-650), die die primäre Information der Abweichroute in der primären Informationsspeichereinrichtung speichert, wenn in der primären Informationsspeichereinrichtung und der sekundären Informationsspeichereinrichtung nicht die gleiche Information gespeichert ist, wie die von der Routeninformations-Sammeleinrichtung gesammelte, und die die sekundäre Information in der sekundären Informationsspeichereinrichtung unter gleichzeitiger Löschung der in der primären Informationsspeichereinrichtung gespeicherten primären Information speichert, wenn in der primären Informationsspeichereinrichtung die gleiche Information gespeichert ist, wie die von der Routeninformations-Sammel-

einrichtung gesammelte; und
einer Routen-Ersetzungseinrichtung (28, 130), die einen Teil der empfohlenen Fahrtroute durch die Abweichroute ersetzt, wenn die Abweichroute an der empfohlenen Fahrtroute beginnt und endet und die Routeninformation der Abweichroute in der sekundären Informationsspeichereinrichtung gespeichert ist, um die empfohlene Fahrtroute so zu modifizieren, daß sie die Abweichroute enthält.

10. Navigationssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Information eine Information zum Begleiten der empfohlenen Fahrtroute durch Sprache enthält.

11. Navigationssystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Information eine Information zum Zeichnen der durch die sekundäre Information angegebenen Abweichroute auf einer Straßenkarte enthält.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

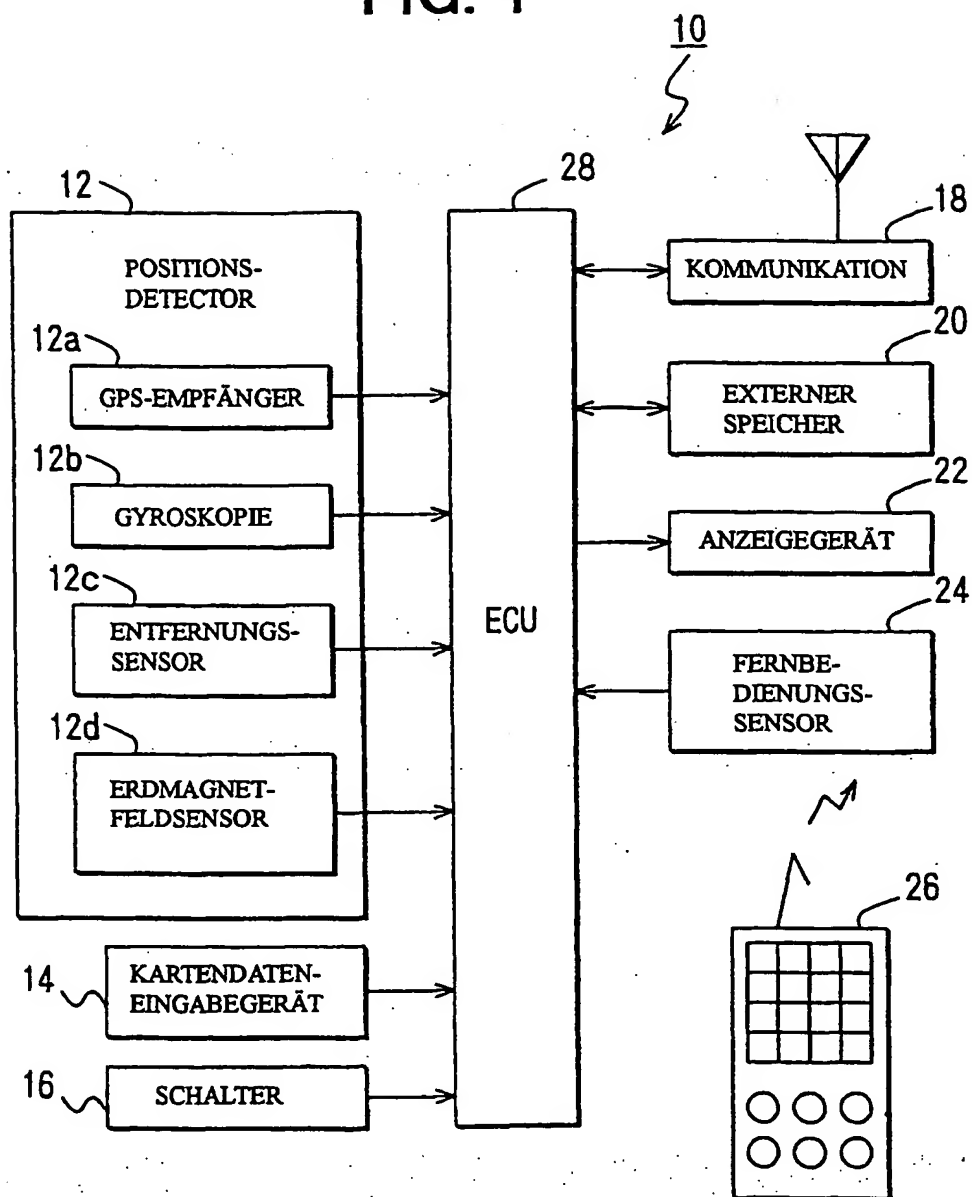


FIG. 2A

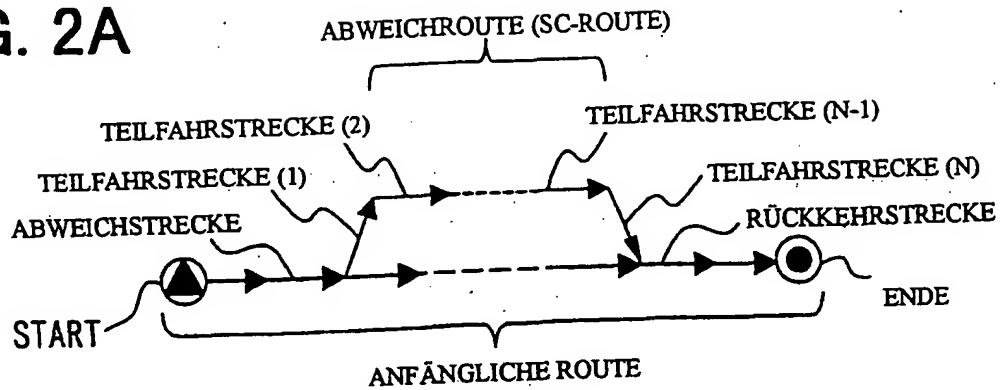


FIG. 2B

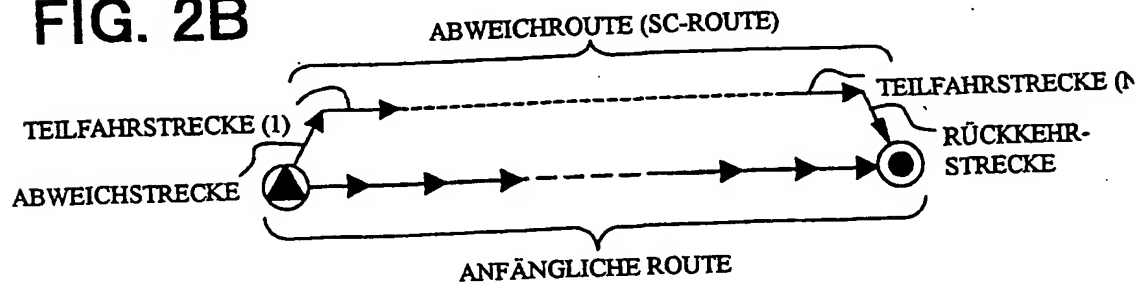


FIG. 2C

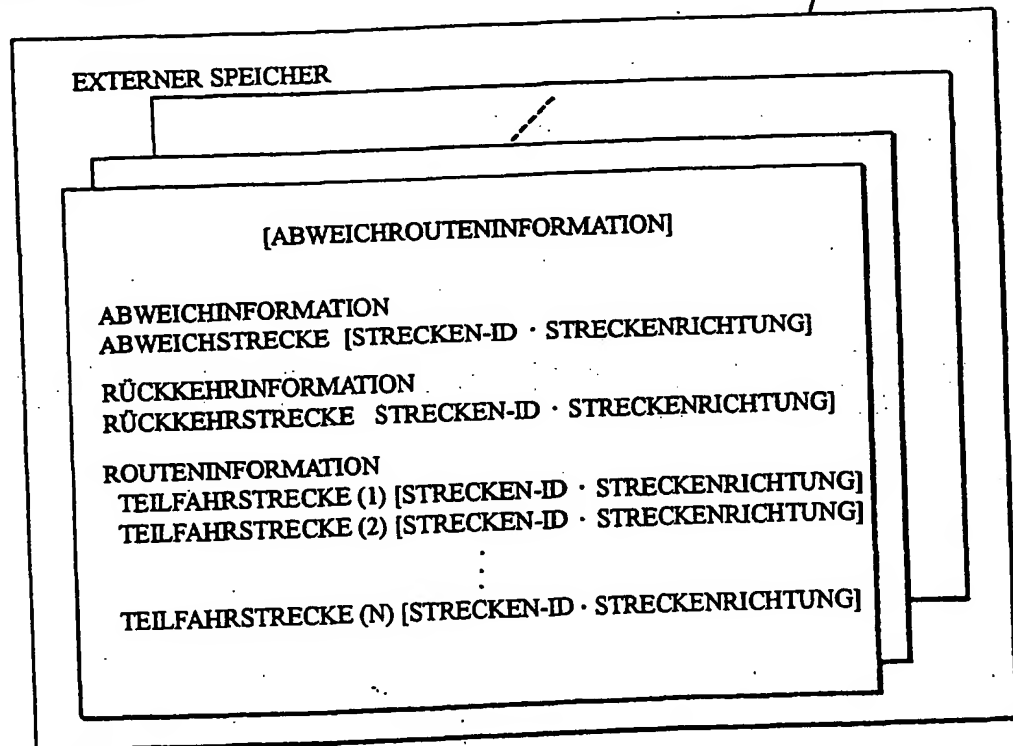


FIG. 3

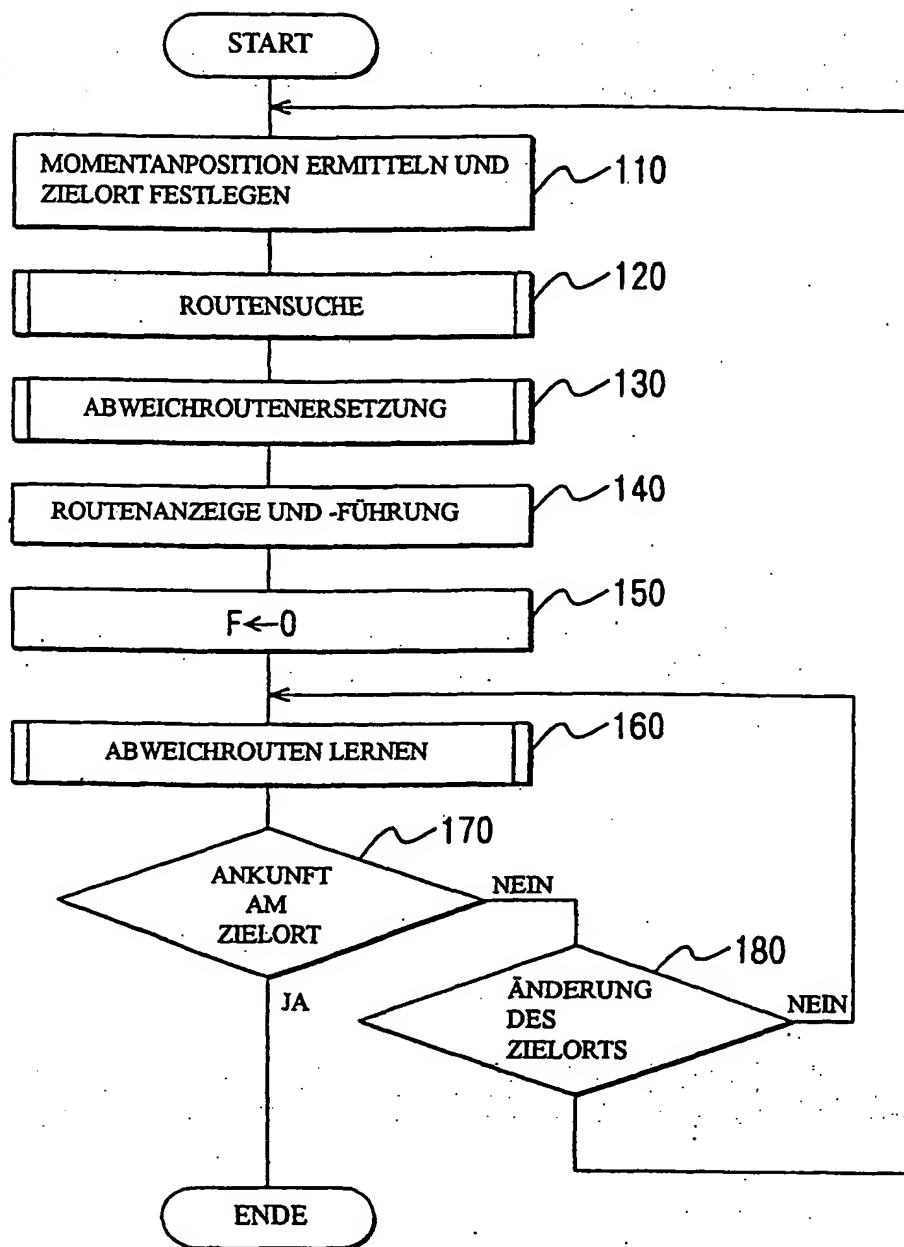


FIG. 4

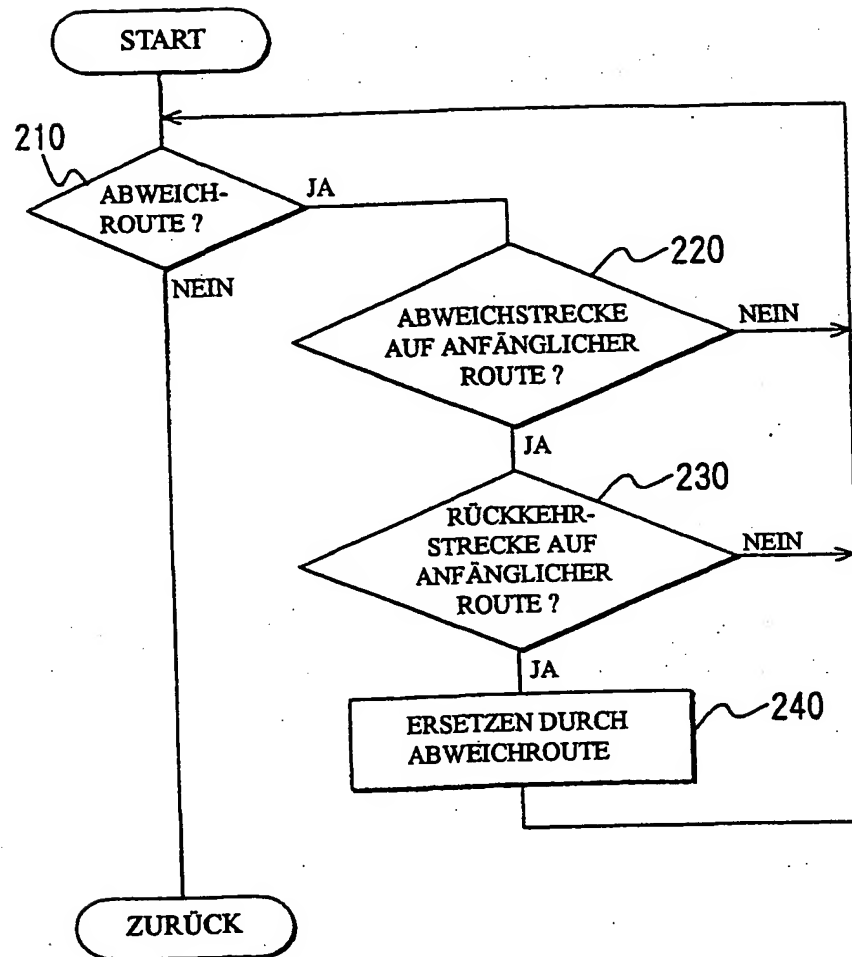


FIG. 5A

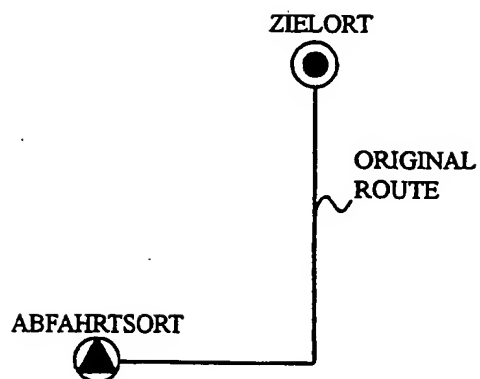


FIG. 5B

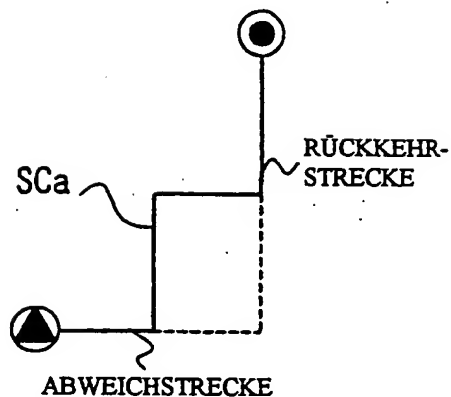


FIG. 5C

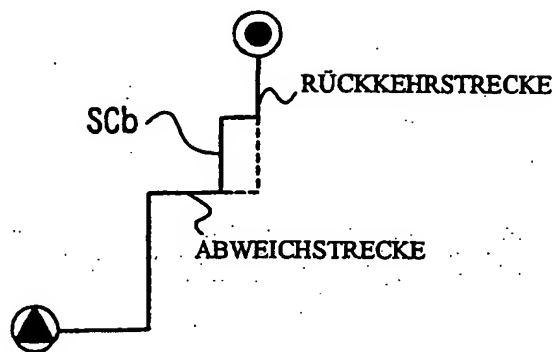


FIG. 6

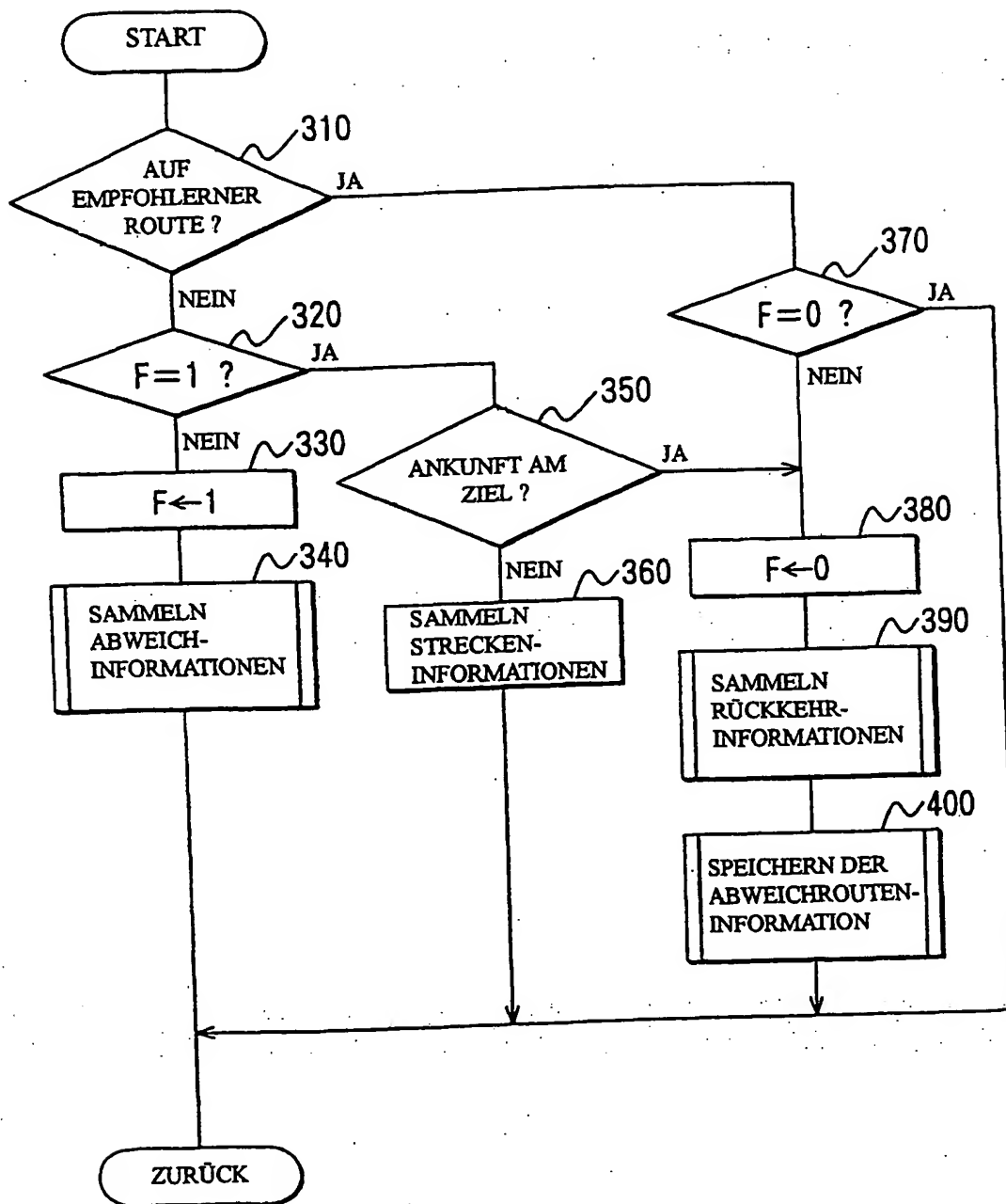


FIG. 7A

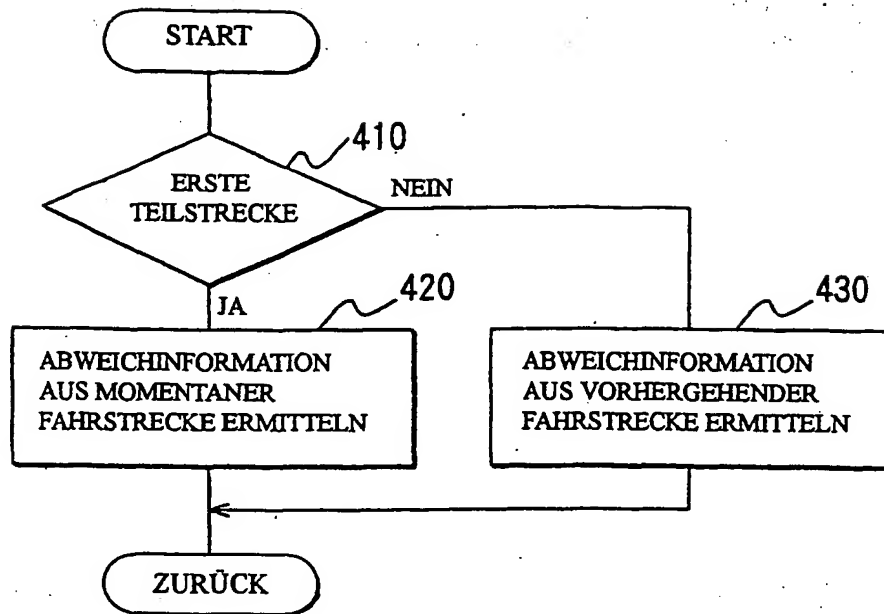


FIG. 7B

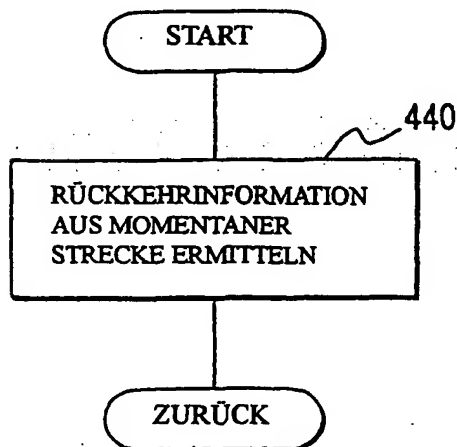


FIG. 8A

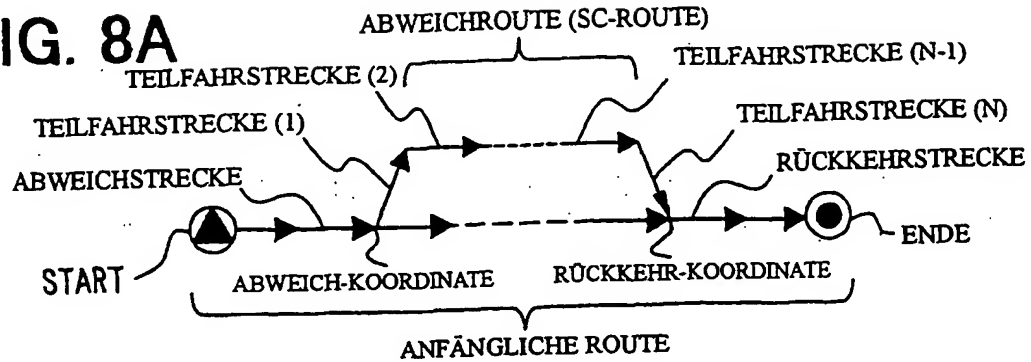


FIG. 8B

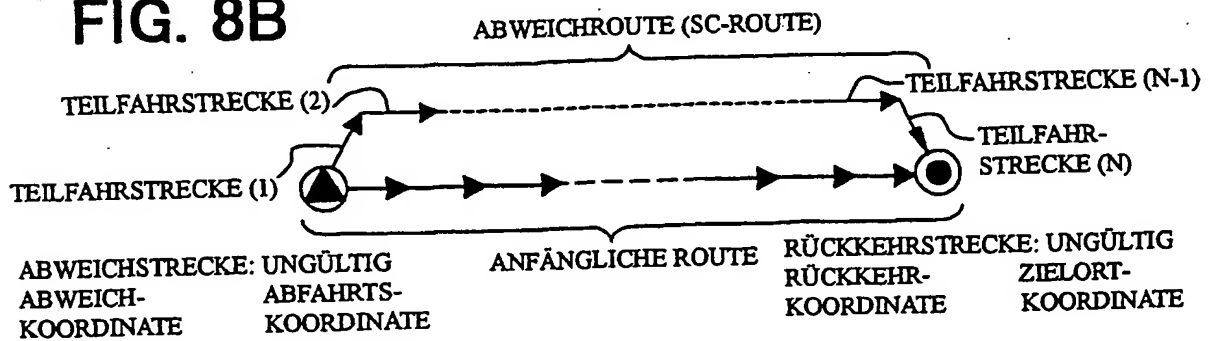


FIG. 8C

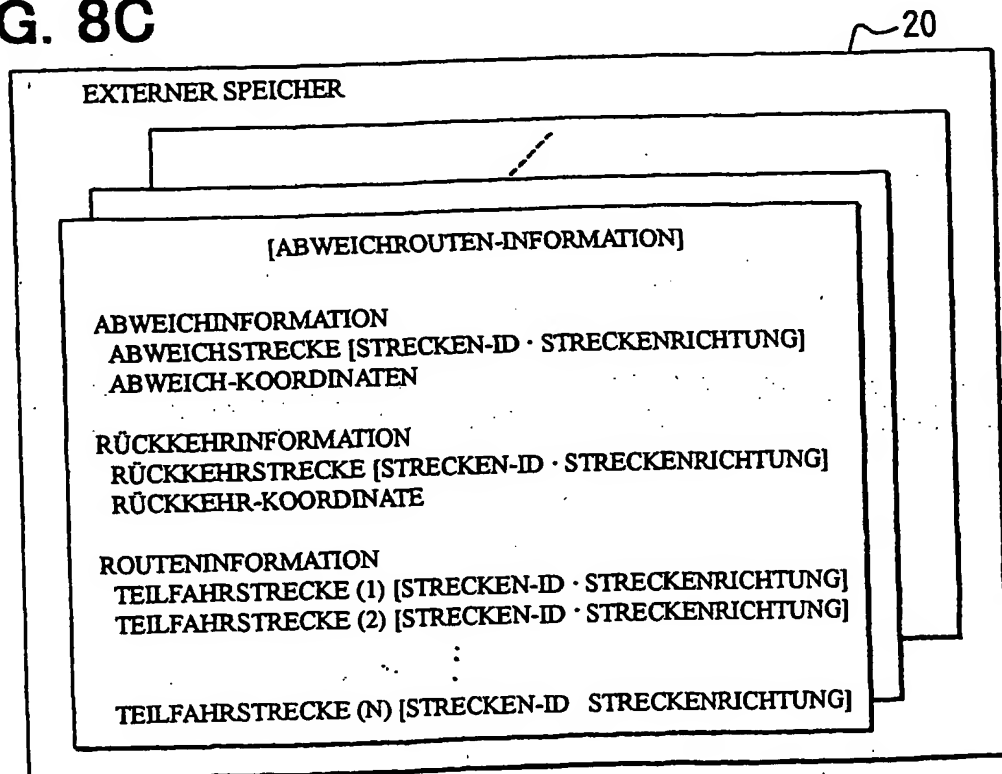


FIG. 9A

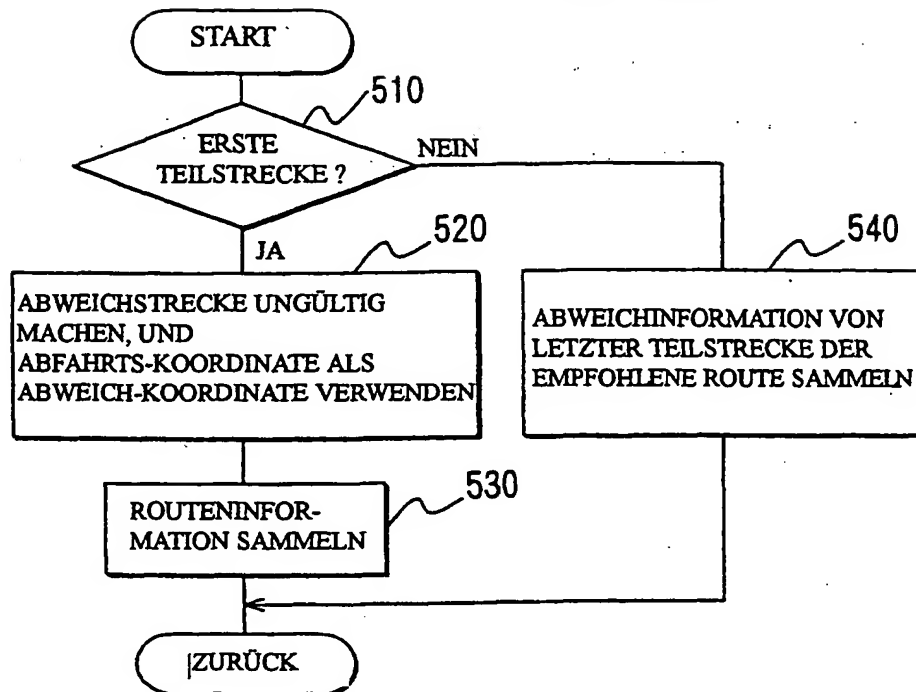


FIG. 9B

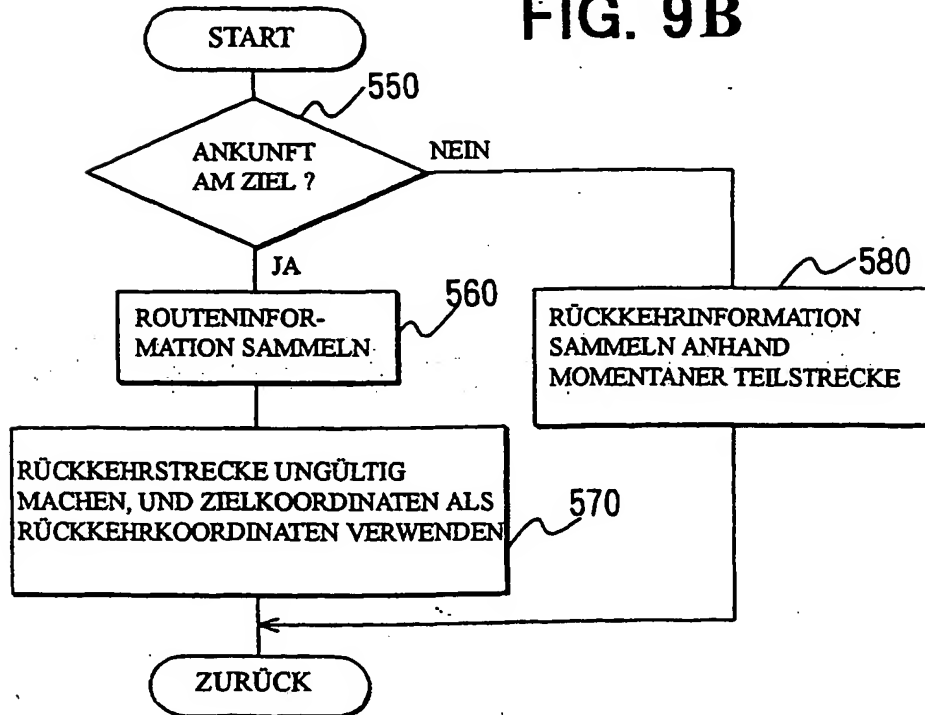


FIG. 10

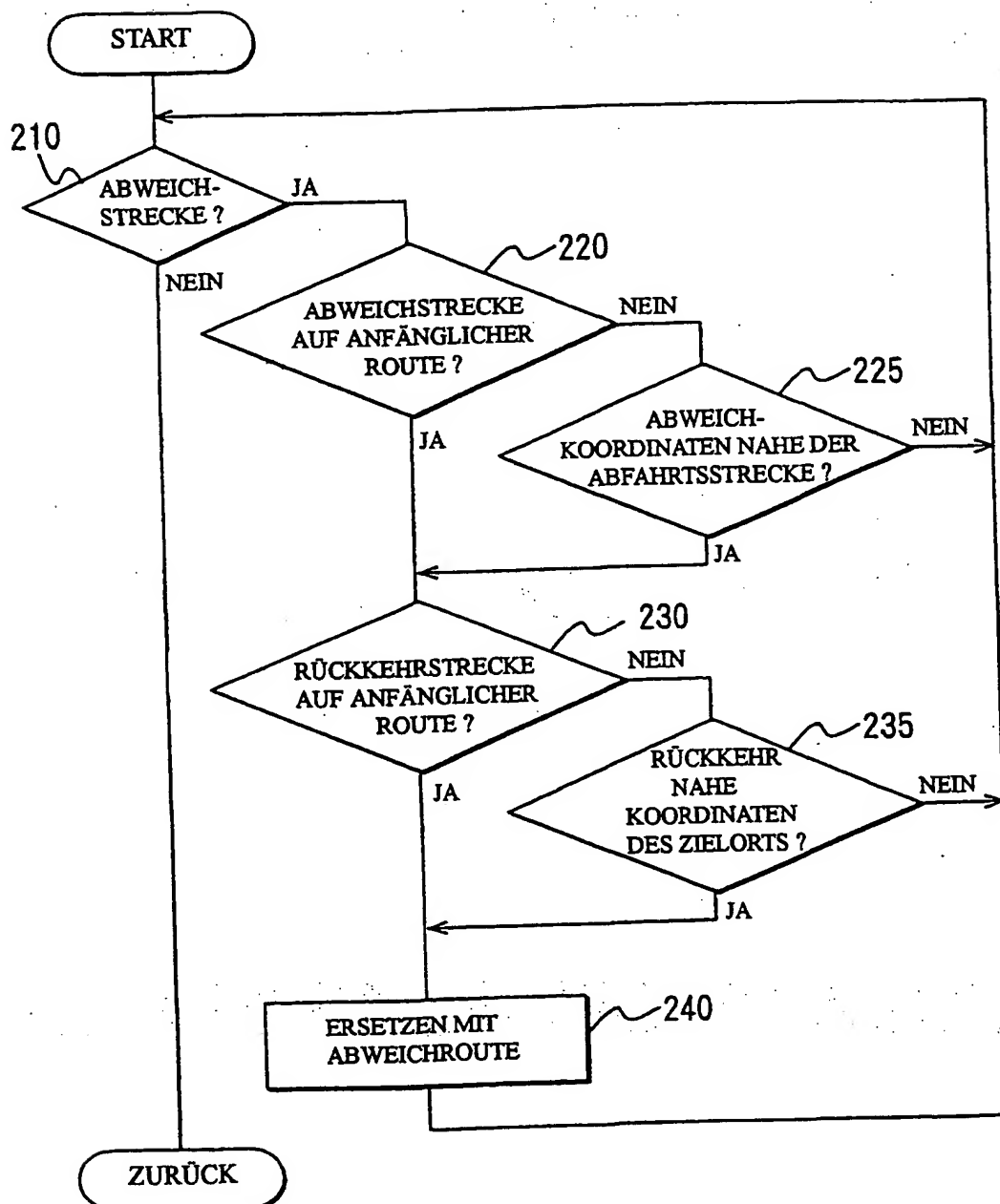


FIG. 11A

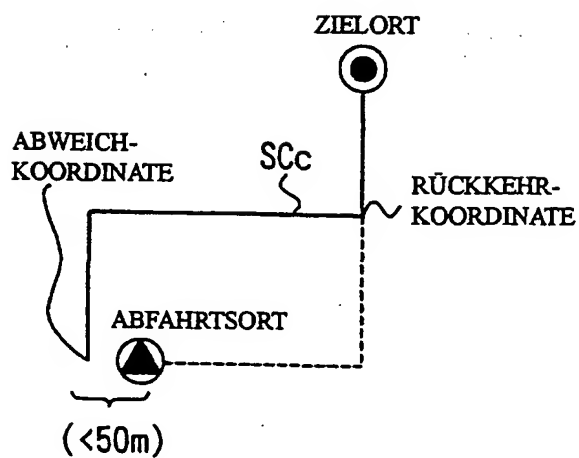


FIG. 11B

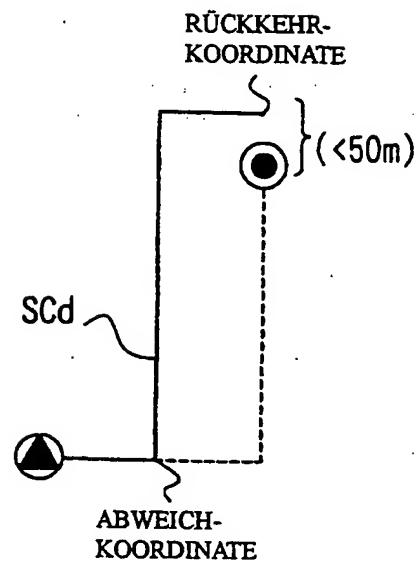


FIG. 11C

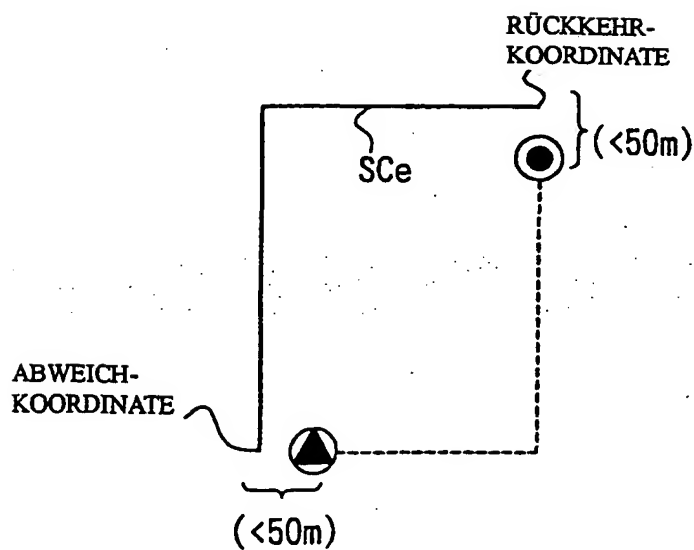


FIG. 12

20

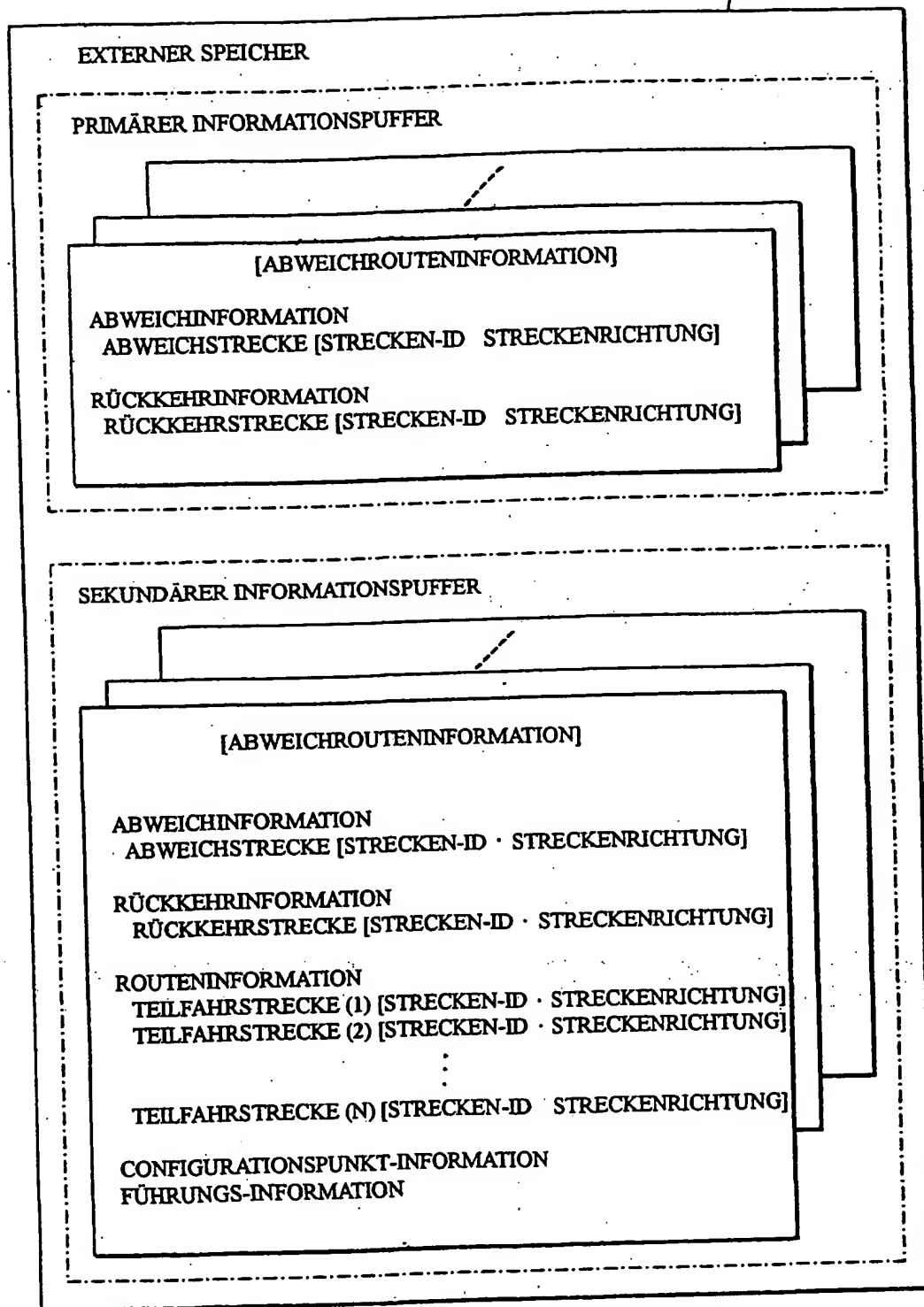


FIG. 13

